

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2003-289050

(43) Date of publication of application : 10.10.2003

(51)Int.Cl. H01L 21/26

G23G 16/44

H01L 21/205

H01I 21/22

(21) Application number : 2002-  
091899

(22) Date of filing : 28.03.2013

(71)Applicant : HITACHI KOKUSAI  
ELECTRIC INC

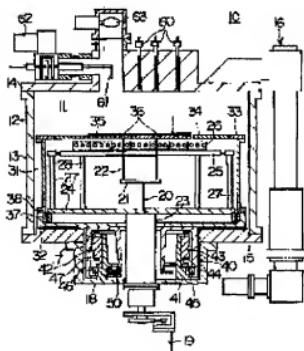
(72) Inventor : ITO TAKESHI

(54) SUBSTRATE TREATMENT DEVICE

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the generation of a dust from a susceptor rotating device or the failure of a rotational operation.

**SOLUTION:** An RTP device 10 is equipped with a treatment chamber 11 for housing a wafer 1, a susceptor 35 set in the treatment chamber 11 for holding the wafer 1, a first heating lamp group 25 and a second heating lamp group 26 for heating the wafer 1 held by the susceptor 35, and a susceptor rotating device 40 for rotating the susceptor 35. A brushless DC motor is used for the susceptor 35.



DC motor is used for the susceptor rotating device 40, and a stator (fixer) 42 constituted of an electromagnet (coil) is fixed to the outer peripheral face of a yoke 41. A rotor 46 is disposed outside the stator 42 like a concentric circle with an air gap (clearance) set, and supported so as to be freely rotatable by a ball gearing 45. Therefore, it is possible to directly rotate the susceptor, and it is possible to omit a gear which generates dusts, vibration, and an abnormal sound and a bearing which causes a rotational failure depending on the level of fastening.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(1)特許出願公開番号

特闢2003-289050

(P2003-2891504)

(43) 公開日 平成15年10月10日(2003.10.10)

(51) Int.Cl.<sup>2</sup>      领引号  
 H 01 L 21/26  
 C 23 C 16/44  
 H 01 L 21/205  
 21/22      501

F 1	7-3-1 (参考)
C 23 C 16/44	G 4K030
H 01 L 21/205	5F045
21/22	501R
21/26	Q

審査請求 未請求 請求項の数 1 O.L. (全 5 頁)

(2)出版編號 特種2002-91899/P2002-91899

(7)出題人 000001122

株式会社日立国際電気  
東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 伊藤 刚  
東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式

卷之四十一

1000856637

アーティスト 桃原 良也

(22)出願日 平成14年3月28日(2002.3.28)

(22)出願日 平成14年3月28日(2002.3.28)

(22)出願日 平成14年3月28日(2002.3.28)

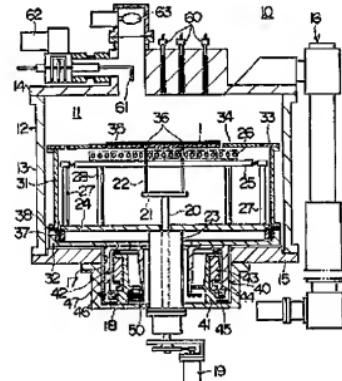
(54) [发明の名前] 基板处理装置

(57) [夢約]

【課題】 サセブタ回転装置からの発症や回転動作の不良を防止する。

【解決手段】 ウエハ1を収容する処理室1と、処理室1に設置されてウエハ1を保持するサセブタ3と、サセブタ3を60度に保持されたウエハ1を加熱する第一加熱ランプ群2および第二加熱ランプ群26と、サセブタ3を回転させるサセブタ回転装置40とを備えた RTP装置10において、サセブタ回転装置40にはブラシレスDCモータが使用されており、ヨーク4 1の外周面には遮蔽石(コイル)によって構成されたステータ(固定子)4 2が固定され、ステータ4 2の外側にはロータ(回転子)4 6がエアギャップ(隙間)を介して同心円に配置され、ポールベアリング4 5を介して回転自在に支持されている。

【効果】 サセブタを直線的に回転駆動できるため、座標・振動・異音が発生するギア、締め加減で回転不良を発生するペアリングを省略できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理基板を収容する処理室と、この処理室に設置されて前記被処理基板を保持するサセプタと、このサセプタを回転させるサセプタ回転装置とを備えている基板処理装置であって、前記サセプタ回転装置はステータと、このステータの外側に隙間を介して配置されて前記サセプタに連結されたロータとを備えていることを特徴とする基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板処理装置に關し、特に、基板を回転させる技術に係り、例えば、半導体集積回路装置（以下、ICといふ。）の製造方法において、半導体素子を含む集積回路が作り込まれる半導体ウエハ（以下、ウエハといふ。）に成膜やアーナル、酸化膜成長および拡散等の各種の熱処理（thermal treatment）を施すのに利用して有効なものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ICの製造方法において成膜やアーナル、酸化膜成長および拡散等の各種の熱処理を施す基板処理装置として、加熱源にタンクステン-ハロゲン直線ランプ（以下、加熱ランプといふ。）を使用したRTP（Rapid Thermal Processing）装置がある。このRTP装置は、被処理基板としてのウエハを収容する処理室と、この処理室においてウエハを保持するサセプタと、サセプタ上のウエハをサセプタの下方から加熱する複数個の加熱ランプと、処理室を大気圧よりも若干低めに排気する排気口と、ウエハを保持したサセプタを回転させるサセプタ回転装置とを備えている。そして、このRTP装置のサセプタ回転装置においては、ギア機構を介してモータによって回転駆動されるようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記したRTP装置においては、ギアおよびペアリングからパーティクルが発生するという問題点や、ペアリングを固定するための締め加減によって回転動作に不具合が発生して締め加減が発生するという問題点がある。

## 【0004】

【発明の目的】本発明の目的は、サセプタ回転装置からのパーティクルの発生や回転動作の不良を防止することができる基板処理装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る基板処理装置は、被処理基板を収容する処理室と、この処理室に設置されて前記被処理基板を保持するサセプタと、このサセプタを回転させるサセプタ回転装置とを備えている基板処理装置であって、前記サセプタ回転装置はステータと、このステータの外側に隙間を介して配置されて前記サセプタに連結されたロータとを備えていることを特徴とする。

【0006】前記した手段によれば、ギア機構およびペ

アーリングを省略することができるため、回転動作の不良を防止することができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面に附して説明する。

【0008】図1に示されているように、本発明に係る基板処理装置は、ICの製造方法において成膜やアーナル、酸化膜成長および拡散等の様々な熱処理に使用される枚葉式コールドウォール形窯室RTP装置（以下、RTP装置といふ。）として構成されている。

【0009】図1に示されたRTP装置10は被処理基板としてのウエハ1を処理する処理室11を形成した筐体12を備えており、筐体12は上下面が開口した円筒形状に形成されたカップ13と、カップ13の上面開口部を閉塞する円盤形状のトッププレート14と、カップ13の下面開口部を閉塞する円盤形状のボトムプレート15とが組み合わされて円筒中空体形状に構成されている。カップ13の側壁の一部には排気口（図示せず）が処理室11の内外に連通するように開設されており、排気口には処理室11を大気圧未満（以下、負圧といふ。）に保つ構成が接続されている。トッププレート14はトッププレート開閉装置16によって開閉されるよう構成されている。被処理基板としてのウエハ1はカップ13の側壁の一部に設けられたウエハ搬入搬出口（図示せず）を経由して処理室11内に図示しないウエハ移動装置（wafer transfer equipment）によって搬入搬出されるようになっている。

【0010】ボトムプレート15の中心部上には取付孔17が大きく開設されており、ボトムプレート15の下面にはプラケット18が同心円に配置されて直立方向下向きに設置されている。ボトムプレート15の中心部上にはプラケット18の下面に設置された昇降駆動装置19によって昇降駆動される昇降軸20が昇降自在に往復されており、昇降軸20の上端には昇降板21が水平に固定されている。昇降板21の上面には複数本（通常は三本または四本）のリフタビン22が垂直に立脚されて固定されており、リフタビン22は昇降板21の昇降に伴って昇降することによりウエハ1を下から支持して昇降させるようになっている。

【0011】プラケット18の底面における昇降軸20の外側には、支持筒23が同心円に配置されて設置されており、支持筒23の上端には冷却プレート24が水平に架設されている。冷却プレート24の上方には複数本の加熱ランプから構成された第一加熱ランプ群25および第二加熱ランプ群26が下から順に配置されてそれぞれ水平に架設されており、第一加熱ランプ群25および第二加熱ランプ群26は第一支柱27および第二支柱28によってそれぞれ支持されている。第一加熱ランプ群25および第二加熱ランプ群26は第一支柱27および第二支柱28によってそれぞれ支持されている。

第一加熱ランプ群25および第二加熱ランプ群26は加熱源としての加熱ランプ（タンクステン-ハロゲン直線ランプ）が二十一

本(二十一本でなくともよい。)、互いに平行に配列されて水平にそれぞれ架設されて構成されており、第一加熱ランプ群25および第二加熱ランプ群26には四つのゾーンが両端から中央にかけてそれぞれ設定されている。第一加熱ランプ群25および第二加熱ランプ群26は第一ゾーンへ第四ゾーン毎に制御器に並列に接続されており、制御器は後記する温度計測器が接続されたコントローラによってオン・オフ制御されるように構成されている。第一加熱ランプ群25および第二加熱ランプ群26の電力供給電線は支持筒23の中央部を押すことでブランケット18の外部に引き出されるようになっている。

【0012】処理室11には処理室11の内径よりも小径の外径の円筒形状に形成されたタレット31と同心円に配設されおり、タレット31は円形の皿形状に形成された回転板32の上面に同心円に配設されて固定されている。タレット31の上端には円形リング形状に形成されたアウターブラッドホーム33が水平に架設されており、アウターブラッドホーム33の内側には小径の円形リング形状に形成されたインナーブラッドホーム34が水平に架設されている。インナーブラッドホーム34の内側には被化シリコンや被化アルミニウム等が使用されて円板形状に形成されたサセブタ35が、インナーブラッドホーム34の上端開口を閉塞するように接せられている。サセブタ35の各リフタピン22に対向する位置には押通孔36がそれ自身開設されている。回転板32と冷却ブレード24との間にペアリング37が介設されており、ペアリング37はペアリング38を押さえ具38によって固定されている。回転板32はブランケット18に設置されたサセブタ回転装置40によって回転駆動されるようになっている。

【0013】図2に示されているように、サセブタ回転装置40にはブラシレスDCモータが使用されており、支持筒23の外径よりも大径でブランケット18よりも小径の円筒形状に形成されたヨーク41を備えている。ヨーク41はブランケット18の底面の上に支持筒23と同心円に配設されて締め付けられており、ヨーク41の外周面には英透石(コイル)によって構成されたステータ(固定子)42が固定されている。すなわち、ステータ42はコイル保持(エヌメル被覆保持環)44がコア(統心)43に巻き込まれて構成されており、ステータ42はブラシレスDCモータのドライバ(図示せず)から電力をコイル保持44にリード線を通じて供給されることにより、回転境界を形成する界磁子を構成している。ステータ42の外側にはロータ(回転子)46がエアギャップ(隙間)を設定されて同心円に配設され、ボールペアリング45を介して回転自在に支承されている。ロータ46は円筒形状の本体47とコア48と複数個の永久磁石49とを備えており、本体47の上面には回転板32が一体回転するように固定されている。コア48は本体47に嵌合されて固定されており、コア48の外周には

複数個の永久磁石49が同方向に等間隔に固定されている。コア48と複数個の永久磁石49によって環状に配列された複数の磁場が形成されることにより、電磁子が構成されており、ステータ42の形成する回転境界が複数個の磁場の境界を切ることにより、ロータ46が回転するようになっている。

【0014】図2に示されているように、サセブタ回転装置40には光学式ロータリーエンコーダ50が設置されている。すなわち、光学式ロータリーエンコーダ50は複数個の円板に多数本のスリットが放射状に開設されたスリット板51を備えており、スリット板51はロータ46の本体47に垂直方向下向きに突設されたブランケット52に水平に固定されている。スリット板51の上側には投光器53が配置されてステータ42に固定されており、スリット板51の下側には受光器54が配置されてステータ42に固定されている。受光器54の映出結果はブラシレスDCモータを含むサセブタ回転装置40のドライバに送信されて回転境界の形成に使用されるとともに、サセブタ回転装置40のコントローラ(図示せず)の位置認識部に送信されてサセブタ35の位置認識に使用される。

【0015】図1に示されているように、トップブレート14には温度計測器のプローブ60が複数本、互いに半径方向にウエハ1の中心から周辺にかけてずらされてそれ自身配設されてウエハ1の上面と対向するように挿入されており、温度計測器は複数本のプローブ60によってそれ自身検出した温度計測結果をコントローラに逐次送信するよう構成されている。トップブレート14の他の場所にはレフレンズセンサ61が設置されており、レフレンズセンサ61はレフレンズセンサ用モータ62によって盖皿面内で回転されるようになっている。レフレンズセンサ61の上側にはレフレンズランプ63がレフレンズセンサ61の先端に向かうように設置されている。レフレンズセンサ61は温度計測器に光学的に接続されており、温度計測器はウエハ1からの光子密度とレフレンズランプ63から光子密度とを比較することにより、計測温度を校正するようになっている。

【0016】次に、前記構成に係るRTT装置の作用を説明する。

【0017】カップ13の側壁に開設されたウエハ嵌入鉛出10がゲートバルブにより開放されると、昇降軸20が昇降駆動装置19によって上限位置に上昇され、リフタピン22がサセブタ35を下から押通される。続いて、ウエハ移載装置によって搬送されて来たウエハ1が複数本のリフタピン22の上端間に受け渡される。その後に、リフタピン22にウエハ1を受け渡したウエハ移載装置は後退する。

【0018】続いて、昇降軸20が昇降駆動装置19によって下降されることにより、リフタピン22がサセブ

タ3 5の下方に引き込まれて、リフタビン2 2の上のウエハ1がサセブタ3 5の上に受け渡される。ウエハ1がサセブタ3 5に受け渡されるとウエハ1挿入搬出ロータルバーブにより閉じられる。処理室1 1が閉じられる。処理室1 1が排気口を通じて排気される。

【0019】また、ウエハ1がサセブタ3 5に受け渡されると、ウエハ1をサセブタ3 5によって保持したタレット3 1が回転板3 2と共にサセブタ回転装置4 0によって回転される。すなわち、サセブタ回転装置4 0が回転されると、ステータ4 2の回転送界がロータ4 6の複数箇所の磁極の歯界を切ることにより、ロータ4 6が回転するため、ロータ4 6の本体4 7に固定された回転板3 2が回転する。この際、光学式ロータリーエンコーダ5 0によってロータ4 6の回転位置が時刻刻と検出されてドライバに送信され、この信号に基づいて回転送界が形成されるとともに、コントローラの指令によって回転速度等が制御される。

【0020】サセブタ3 5に保持されたウエハ1はサセブタ回転装置4 0によって回転されながら、第一加熱ランプ群2 5および第二加熱ランプ群2 6によって加熱される。この加熱中におけるウエハ1の温度は温度計測器のプローブ6 0によって逐次計測され、コントローラへ遠送されている。コントローラは温度計測器からの計測結果に基づいてフォードバック制御を実行する。この際、レフランセンセンサ6 1からのデータに基づいて温度の校正が実施される。

【0021】サセブタ3 5がサセブタ回転装置4 0によって回転されながら、サセブタ3 5の上に保持されたウエハ1は第一加熱ランプ群2 5および第二加熱ランプ群2 6によって加熱されるため、ウエハ1は全面にわたって均等に加熱される。そして、熱処理ステータはウエハ1の温度分布に依存するため、ウエハ1の温度分布が全面にわたって均一であれば、ウエハ1に施される熱処理状況の分布はウエハ1の全面にわたって均一になる。

【0022】予め設定された所定の処理時間が経過すると、処理室1 1は排気口によって所定の負圧に排気される。続いて、前述とは逆の手順により、ウエハ1はリフタビン2 2によってサセブタ3 5から所定の間隔だけ浮かされた後に、リフタビン2 2の上からウエハ1移動装置によってピックアップされ、処理室1 1の外部へ搬出される。

【0023】以降、前述した作業が繰り返されることにより、 RTP装置1 0の収納処理が実施されて行く。

【0024】前記実施の形態によれば、次の効果が得られる。

【0025】1) サセブタ回転装置をステータと、ステータの外側に歯輪を介して記載されてサセブタに連結されたロータとから構成することにより、ステータによって回転送界を形成してロータを回転させてサセブタを直線的に回転運動することができるため、パーティクルや

振動および異音が発生するギア、締め加減によって回転動作に不具合を発生するペアリングを省略することができる。

【0026】2) サセブタに連結されるロータの外径を大きく設定することにより、ロータをフライホイールとして活用することができるため、バランスよく安定した回転動作を創出することができる。

【0027】3) ステータをロータの内側に配置することにより、中心附近における中空部の断面積を大きく設定することができるため、加熱ランプ群や他の機械部の設置や配線および配管のレイアウトについての自由度を高めることができる。

【0028】4) サセブタの回転をサセブタ回転装置および光学式ロータリーエンコーダによって正確かつ精密に制御することにより、回転速度のばらつきや回転むらの発生を防止することができるため、サセブタに保持されたウエハの面内の温度分布を全面にわたって均一に制御することができ、その結果、熱処理状況の分布を全面にわたってより一層均一に制御することができる。

【0029】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を説明しない範囲において、種々に変更が可能であることはいうまでもない。

【0030】例えば、ロータリーエンコーダは光学式のものを使用するに限らず、磁気式のものを使用してもよい。

【0031】加熱源としては、加熱ランプを使用するに限らず、抵抗線式ヒータ等を使用してもよい。

【0032】基板はウエハに限らず、LCD装置(液晶表示装置)の製造工程におけるガラス基板やアレイ基板等の基板であってもよい。

【0033】前記実施の形態においては枚葉式コールドウォール形蓄圧RTP装置に構成した場合について説明したが、本発明は、減圧RTP装置やプラズマRTP装置、ドライエッティング装置等の基板処理装置全般に適用することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、サセブタ回転装置からのパーティクルの発生や回転動作の不良を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態であるRTP装置を示す正面断面図である。

【図2】その主要部を示す正面断面図である。

【符号の説明】

1…ウエハ(基板)、10…RTP装置(基板処理装置)

1.1…処理室、1.2…筐体、1.3…カップ、1.4

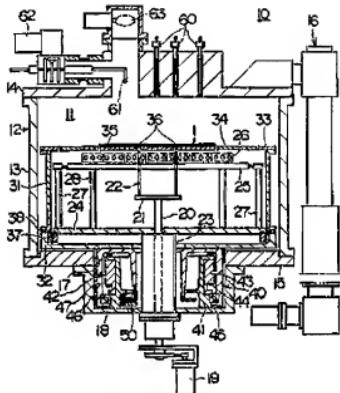
…トッププレート、1.5…ボトムプレート、1.6…トッププレート間隔装置、1.7…取付孔、1.8…プラケット、1.9…昇降駆動装置、2.0…昇降軸、2.1…昇降

板、2.2…リフタビン、2.3…支持筒、2.4…冷却プレ

ト、25…第一加熱ランプ群、26…第二加熱ランプ群、27…第一支柱、28…第二支柱、31…タレット、32…回転板、33…アウターブラットホーム、34…インナーブラットホーム、35…セザベット、36…伸縮孔、37…ペアリング、38…ペアリング拘え具、40…セザベット回転軸、41…ヨーク、42…ステータ(固定子)、43…コア(缺心)、44…コイル側板(固定子)

\* エナメル被覆鋼線、4.5…ボールペアリング、4.6…ロータ（同軸子）、4.7…本体、4.8…コア、4.9…永久磁石、5.0…光学式ロータリーエンコーダ、5.1…ストリップモード、5.2…プラケット、5.3…投光器、5.4…受光器、6.0…プローブ、6.1…レフフレンズセンサ、6.2…レフフレンズセンサ用モータ、6.3…レフフレンスランプ。

〔四〕



[図2]

